



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

GARREAU Juliette

Identifiant (de haut en bas) :

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +310/1/xx+...+310/5/xx+.

**Q.2** La distance d'édition (avec les opérations lettre à lettre *insertion*, *suppression*, *substitution*) entre les mots *chat* et *chien* est de :

3 ☐ 0 ☐ 1 ☐ 5 ☐ 2

**Q.3** Le langage  $\{\langle^n \rangle^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

infini ☐ vide ☐ fini

**Q.4** Que vaut  $\{\varepsilon, a, b\} \cdot \{a, b\}$ ?

☐  $\{aa, ab, bb\}$  ☐  $\{aa, ab, ba, bb\}$  ☐  $\{\varepsilon, a, b, aa, ab, ba, bb\}$   $\{a, b, aa, ab, ba, bb\}$   
☐  $\{aa, bb\}$

**Q.5** Que vaut  $\text{Pref}(\{ab, c\})$  :

$\{ab, a, c, \varepsilon\}$  ☐  $\emptyset$  ☐  $\{b, \varepsilon\}$  ☐  $\{a, b, c\}$  ☐  $\{b, c, \varepsilon\}$

**Q.6** Que vaut  $\overline{\{a\}^*}$ , avec  $\Sigma = \{a, b\}$ .

$\{a, b\}^* \{b\} \{a, b\}^*$  ☐  $\{\varepsilon\} \cup \{a\} \{a\}^*$  ☐  $\{a\} \{b\}^* \{a\}$  ☐  $\{a\} \{b\}^* \cup \{b\}^*$   
☐  $\{b\} \{a\}^* \cup \{b\}^*$

**Q.7** Pour toute expression rationnelle  $e$ , on a  $e + e \equiv e$ .

vrai ☐ faux

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(ef)^* e \equiv e(ef)^*$ .

faux ☐ vrai

**Q.9** Pour  $e = (a + b)^*$ ,  $f = a^* b^*$  :

☐  $L(e) \subseteq L(f)$  ☐  $L(e) = L(f)$   $L(e) \supseteq L(f)$  ☐  $L(e) \not\subseteq L(f)$

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $A, L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$ , on a  $A \cdot L_1 = A \cdot L_2 \implies L_1 = L_2$ .

☐ vrai faux

**Q.11** L'expression Perl `'[-+]?[0-9A-F]+([-/]*[-+]?[0-9A-F]+)*'` n'engendre pas :



2/2

- ☐ '42+42'    ☐ '-42-42'    ☐ '-42'    ☒ '42+(42\*42)'

Q.12 Pour qu'un mot soit accepté par un automate fini non-déterministe il faut qu'il mène l'automate

- ☐ d'un état initial à tous les états finaux  
☐ de tous les états initiaux à tous les états finaux  
☒ d'un état initial à un état final  
☐ de tous les états initiaux à un état final

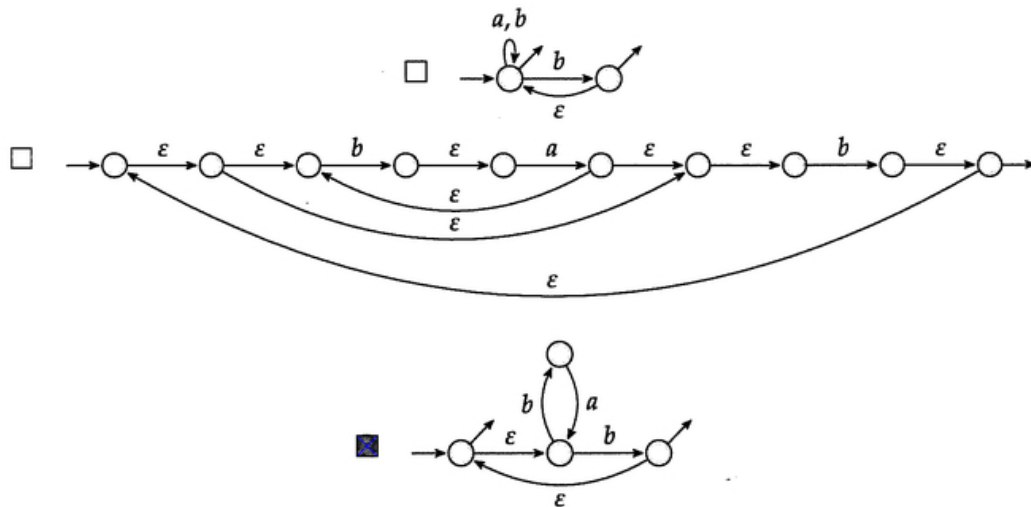
2/2

Q.13 L'automate de Thompson de l'expression rationnelle  $(ab)^*c$

- ☐ est déterministe    ☒ a 8, 10, ou 12 états    ☐ n'a aucune transition spontanée  
☐ ne contient pas de cycle

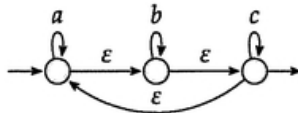
2/2

Q.14 Quel automate reconnaît le langage décrit par l'expression  $((ba)^*b)^*$

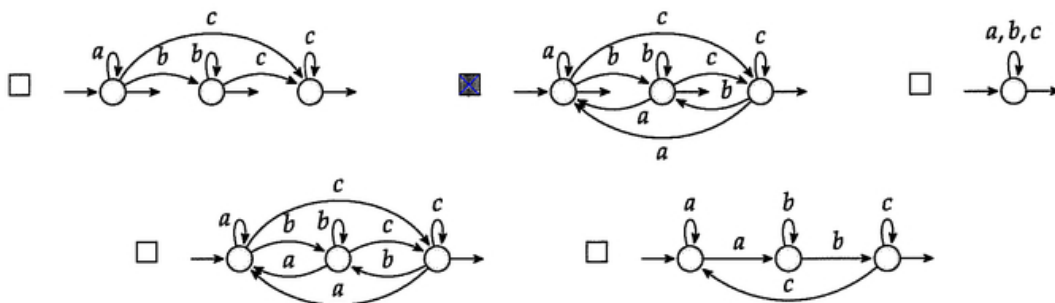


2/2

Q.15

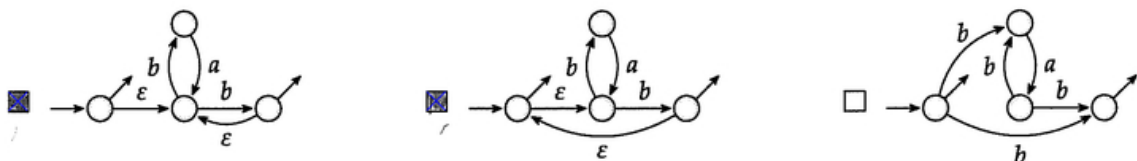


Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?



2/2

Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents?



2/2

☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{(ab)^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est



2/2

- ☐ vide ☐ fini ☐ non reconnaissable par automate ☒ rationnel

Q.18 A propos du lemme de pompage

2/2

- ☒ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas rationnel  
☐ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas forcément rationnel  
☐ Si un langage le vérifie, alors il est rationnel

Q.19 Si  $L_1 \subseteq L \subseteq L_2$ , alors  $L$  est rationnel si :

2/2

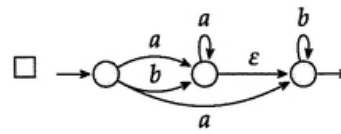
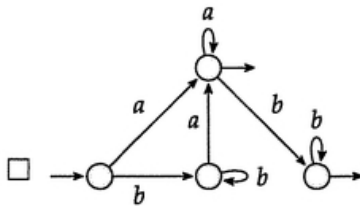
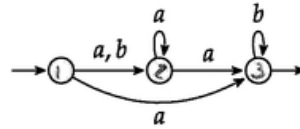
- ☐  $L_1$  est rationnel ☒  $L_1, L_2$  sont rationnels et  $L_2 \subseteq L_1$  ☐  $L_1, L_2$  sont rationnels  
☐  $L_2$  est rationnel

Q.20 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b + c + d)^* a (a + b + c + d)^{n-1}$ ) :

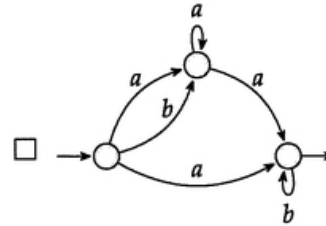
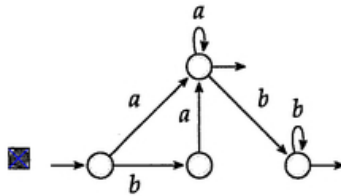
2/2

- ☐  $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$  ☐ Il n'existe pas. ☒  $2^n$  ☐  $4^n$

Q.21 Déterminiser cet automate.



2/2



Q.22 ⚡ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

1.2/2

- ☒ Complémentaire ☒ Différence ☒ Intersection ☒ Différence symétrique  
☒ Union ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

2/2

- ☐  $Rec \supseteq Rat$  ☒  $Rec = Rat$  ☐  $Rec \not\subseteq Rat$  ☐  $Rec \subseteq Rat$

Q.24 ⚡ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

0.8/2

- ☒ Sous-mot ☒ Suff ☒ Transpose ☒ Fact ☒ Pref  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

2/2

- ☐ accepte un langage infini ☒ accepte le mot vide ☐ a des transitions spontanées  
☐ est déterministe

Q.26 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :



2/2

- ☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$ 
☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi
☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi
☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$

Q.27 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

2/2

- ☐ rarement
☐ jamais
☒ oui, toujours
☐ souvent

Q.28 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement?

2/2

- ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$ 
☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$ 
☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$ 
☒  $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$

Q.29 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

0/2

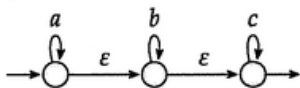
- ☒ vrai en temps fini
☐ faux en temps infini
☐ faux en temps fini
☐ vrai en temps constant

Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b\}^+$ ?

2/2

- ☐ Il en existe plusieurs!
☐ 3
☐ 1
☒ 2

Q.31



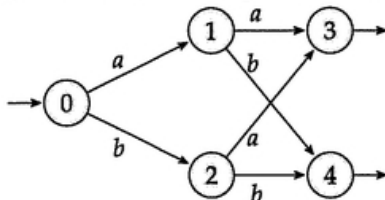
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la détermination, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

- ☐  $(a + b + c)^*$ 
☐  $(abc)^*$ 
☐  $a^* + b^* + c^*$ 
☒  $a^* b^* c^*$

Q.32 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

1/2



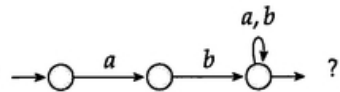
- ☐ 1 avec 3
☐ 0 avec 1 et avec 2
☒ 3 avec 4
☐ 2 avec 4
☒ 1 avec 2
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.33 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

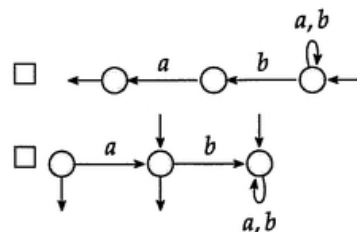
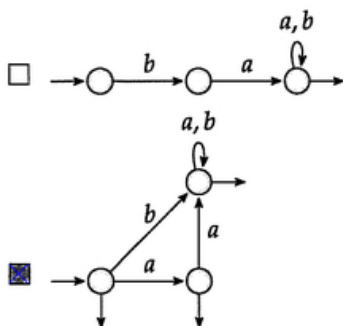
2/2

- ☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$ 
☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$ 
☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage
☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de



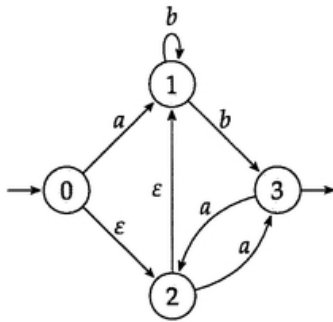
2/2



Q.35



2/2

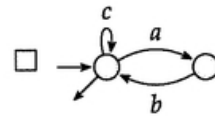
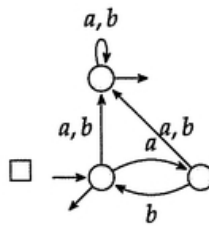
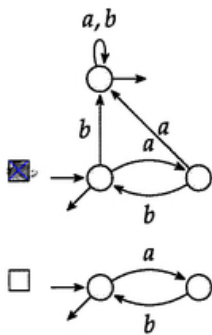


Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

- ☐  $(ab^* + (a+b)^*)(a+b)^+$
- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a+b)^*$
- ☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a+b^+))^*$
- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a+b^*)$
- ☐  $(ab^* + (a+b)^*)a(a+b)^*$

Q.36 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de  $\rightarrow \text{---} \xrightarrow{a} \text{---} \xrightarrow{b} \text{---} ?$

2/2



Fin de l'épreuve.



+310/6/33+